

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/022186

International filing date: 02 December 2005 (02.12.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2005-111979
Filing date: 08 April 2005 (08.04.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 19 January 2006 (19.01.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2005年 4月 8日

出願番号
Application Number: 特願 2005-111979

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2005-111979

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2005年12月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中嶋



【書類名】 特許願
【整理番号】 2047970030
【提出日】 平成17年 4月 8日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04J 1/00
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地
 【氏名】 井口賀敬
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地
 【氏名】 森良輔
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地
 【氏名】 八木鉄也
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地
 【氏名】 濱藤幸児
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地
 【氏名】 林大介
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地
 【氏名】 神野一平
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤浩樹
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2004-355127
 【出願日】 平成16年12月 8日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

前半部がデータ、後半部がパリティで構成される複数のフレームの情報を含む信号を受信する受信装置であって、

受信信号を復調して復調データを出力する復調手段と、

前記復調手段から出力される復調データに対して誤り訂正を行う誤り訂正手段と、

前記受信装置の受信環境を検出する受信環境検出手段と、

前記受信環境検出手段の検出結果に基づいて、パリティ部が送信されてくる期間の一部または全部の期間、前記受信装置の一部または全体を電源停止状態または低消費電力状態とする電源制御手段とを具備する受信装置。

【請求項 2】

前半部がデータ、後半部がパリティで構成されるフレームの情報を1バースト中に含む時分割で送信された信号を受信する受信装置であって、

前記電源制御手段は、前記受信環境検出手段の検出結果に基づいて、パリティ部が送信されてくる期間の一部または全部の期間、及びバーストの送信完了から次バーストの送信が開始されるまでの期間、前記受信装置の一部または全体を電源停止状態または低消費電力状態とする請求項1記載の受信装置。

【請求項 3】

前記受信装置は、自動利得制御手段（A G C：Auto Gain Controller）を具備しており、

前記受信環境検出手段は、前記A G Cの出力レベルに基づいて受信環境を検出することを特徴とする請求項1記載の受信装置。

【請求項 4】

前記受信装置は、受信信号のC/N値を検出するC/N値検出手段を具備しており、

前記受信環境検出手段は、前記C/N値検出手段の出力に基づいて受信環境を検出することを特徴とする請求項1記載の受信装置。

【請求項 5】

前記受信装置は、前記受信装置の移動速度を検出する移動速度検出手段を具備しており、

前記受信環境検出手段は、前記移動速度検出手段の出力に基づいて受信環境を検出することを特徴とする請求項1記載の受信装置。

【請求項 6】

前記受信装置は、受信信号の誤り率を検出する誤り率検出手段を具備しており、

前記受信環境検出手段は、前記誤り率検出手段の出力に基づいて受信環境を検出することを特徴とする請求項1記載の受信装置。

【請求項 7】

前記受信装置は、通信手段と、前記通信手段の発信・受信の有無を検出する通信検出手段とを具備し、

前記受信環境検出手段は、前記通信検出手段の出力に基づいて受信環境を検出することを特徴とする請求項1記載の受信装置。

【請求項 8】

前記受信装置は、前記復調手段から出力された復調データの信頼性を判定する信頼性判定手段を具備し、

前記電源制御手段は、前記受信環境検出手段の検出結果と前記信頼性判定手段の判定結果とのいずれか一方または両方に基づいて、パリティ部が送信されてくる期間の一部または全部の期間、前記受信装置の一部または全体を電源停止状態または低消費電力状態とする請求項1記載の受信装置。

【請求項 9】

前記電源制御手段は、前記信頼性判定手段の判定結果に基づいて、これまでに受信した信号から前記誤り訂正手段が前記復調データを正確に復号できると判断した場合に、前記受信装置の電源の一部もしくは全体を電源停止状態または低消費電力状態とする請求項8記

載の受信装置。

【請求項 1 0】

第1のデータ列をあらかじめ定められた行列に配置し、行方向に第1の誤り訂正符号化による第1のパリティを付加することにより第1のフレームを構成し、

前記第1のフレームに含まれるデータのうち、第1のデータ列のデータのみを抽出し、第1の制御情報を付加したのち誤り検出符号を付加し第2のデータ列を生成し、

前記第1のフレームに含まれるデータのうち第1のパリティのみを抽出し、第2の制御情報を付加したのち誤り検出符号を付加し第3のデータ列を生成し、

前記第2のデータ列もしくは第3のデータ列のうち少なくともひとつ以上のデータ列から、固定長の第4のデータ列を抽出し、第3の制御情報を付加した後、固定長の第5のデータ列を生成し、

前記第5のデータ列に第2の誤り訂正符号化により第2のパリティを付加し、

あらかじめ定められた方式で変調することによって生成された、前半部にデータ、後半部にパリティを含む複数のフレームを含む信号を受信する受信装置であって、

前記受信装置は、復調手段と、第1の誤り訂正手段と、第2の誤り訂正手段と、データ列抽出手段と、誤り検出手段と、電源制御手段とを具備し、

前記復調手段において、前記送信された信号をあらかじめ定められた方式で復調することにより、固定長の前記第5のデータ列を再生し、

前記第2の誤り訂正手段において、前記第5のデータ列を前記第2の誤り訂正符号化に対応した誤り訂正を施すことにより前記第4のデータ列を再生し、

前記データ列抽出手段において、前記第4のデータ列から前記第2のデータ列、及び第3のデータ列を抽出し、

前記誤り検出手段において、前記第2のデータ列、及び前記第3のデータ列の誤り検出を行い、

前記第1の誤り訂正手段において、前記第2のデータ列、第3のデータ列をあらかじめ定められた行列に配置し、行方向に第1の誤り訂正符号化に対応した誤り訂正を施し、前記第1のデータ列を再生するものであって、

さらに、前記受信装置は、受信環境を判定する受信環境検出手段と、受信データ列の信頼性を判定する信頼性判定手段の少なくとも一方を具備し、

電源制御手段は、前記受信環境検出手段の検出結果と前記信頼性判定手段の判定結果とのいずれか一方または両方に基づいて、パリティ部が送信されてくる期間の一部または全部の期間、前記受信装置の一部または全体を電源停止状態または低消費電力状態とする受信装置。

【請求項 1 1】

前記受信データ列の信頼性は、前記第1の誤り訂正手段の誤り訂正結果を基に、前記第4のデータ列単位で付与されることを特徴とする請求項10記載の受信装置。

【請求項 1 2】

前記受信データ列の信頼性は、前記誤り検出手段の検出結果を基に、前記第2のデータ列単位、及び前記第3のデータ列単位で付与されることを特徴とする請求項10記載の受信装置。

【請求項 1 3】

前記受信データ列の信頼性は、前記第4のデータ列単位で付与された信頼性と、前記第2のデータ列単位及び前記第3のデータ列単位で付与された信頼性に基づいて生成されることを特徴とする請求項10記載の受信装置。

【請求項 1 4】

前記第1の誤り訂正手段は、前記信頼性判定手段の判定結果に基づいて、施す誤り訂正の方法、あるいは誤り訂正を施さないことを毎に選択することを特徴とする請求項10記載の受信装置。

【請求項 1 5】

前半部がデータ、後半部がパリティで構成される複数のフレームの情報を含む信号を受信

する受信装置であって、

受信信号を復調して復調データを出力する復調手段と、

前記復調手段から出力された復調データに対して誤り訂正を行う誤り訂正手段と、

前記復調手段から出力された復調データの信頼性を判定する信頼性判定手段と、

前記信頼性判定手段の検出結果に基づいて、パリティ部が送信されてくる期間の一部または全部の期間、前記受信装置の一部または全体を電源停止状態または低消費電力状態とする電源制御手段とを備えた受信装置。

【請求項 16】

前記電源制御手段は、前記信頼性判定手段の判定結果に基づいて、これまでに受信した信号から前記誤り訂正手段が前記復調データを正確に復号できると判断した場合に、前記受信装置の電源の一部もしくは全体を電源停止状態または低消費電力状態とする請求項 15 記載の受信装置。

【請求項 17】

前半部がデータ、後半部がパリティで構成されるフレームを 1 バースト中に含む時分割で送信された信号を受信する受信装置であって、

前記電源制御手段は、前記信頼性判定手段の検出結果に基づいて、パリティ部が送信されてくる期間の一部または全部の期間、及びバーストの送信完了から次バーストの送信が開始されるまでの期間、前記受信装置の一部または全体を電源停止状態または低消費電力状態とする請求項 15 記載の受信装置。

【請求項 18】

前半部がデータ、後半部がパリティで構成される複数のフレームの情報を含む信号を受信する受信装置に用いられる集積回路であって、

受信信号を復調して復調データを出力する復調手段と、

前記復調手段から出力される復調データに対して誤り訂正を行う誤り訂正手段と、

前記受信装置の受信環境を検出する受信環境検出手段と、

前記受信環境検出手段の検出結果に基づいて、パリティ部が送信されてくる期間の一部または全部の期間、前記受信装置の一部または全体を電源停止状態または低消費電力状態とする電源制御手段とを具備する集積回路。

【請求項 19】

前半部がデータ、後半部がパリティで構成される複数のフレームを含む信号を受信する受信装置に用いられる集積回路であって、

受信信号を復調して復調データを出力する復調手段と、

前記復調手段から出力される復調データに対して誤り訂正を行う誤り訂正手段と、

前記復調手段から出力された復調データの信頼性を判定する信頼性判定手段と、

前記信頼性判定手段の検出結果に基づいて、パリティ部が送信されてくる期間の一部または全部の期間、前記受信装置の一部または全体を電源停止状態または低消費電力状態とする電源制御手段とを具備する集積回路。

【請求項 20】

前半部がデータ、後半部がパリティで構成される複数のフレームを含む信号を受信する受信方法であって、

前記受信信号のデータ部を受信して復調データを生成し、

信号受信時の受信環境を検出し、

検出された受信環境に基づいて、前記受信信号のパリティ部の一部又は全部に対する受信及び復調の処理のうちいずれか一方または両方を行わないようにする受信方法。

【請求項 21】

前半部がデータ、後半部がパリティで構成される複数のフレームの情報を含む信号を受信する受信方法であって、

前記受信信号のデータ部を受信して復調データを生成し、

前記復調データの信頼性を判定し、

判定された復調データの信頼性に基づいて、前記受信信号のパリティ部の一部又は全部

に対する受信及び復調の処理のうちいずれか一方または両方を行わないようにする受信方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】受信装置、集積回路および受信方法

【技術分野】

【0001】

本発明はデジタル放送を受信する受信装置、及び受信装置の電源制御に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、デジタル放送が世界各国で普及しており、その受信形態も、従来の固定受信中心の形態から、移動受信への需要が高まってきた。特に、携帯端末は端末の持つモビリティ、利便性により広く普及しており、携帯端末でのデジタル放送受信にも大きな期待が寄せられている。しかし、放送を受信する場合、受信装置は単位時間あたりに比較的大きな電力が必要であり、携帯端末にとっては、バッテリーの寿命が致命的な問題となる。

【0003】

現在、欧州では、欧洲地上デジタル放送DVB-T (Digital Video Broadcast-Terrestrial) 方式に対して、地上デジタル放送携帯受信用の伝送規格として、DVB-H (Digital Video Broadcast-Handheld) 方式が検討されている。

【0004】

この方式は、直交周波数分割多重(OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiple)方式を採用している。OFDM方式は、伝送帯域内の複数の直交するサブキャリアを用いる、マルチキャリア伝送方式である。この方式は、複数のサブキャリアで伝送帯域を分割するため、シンボル長を長くすることができ、マルチパスに対する耐性の強い方式である。

【0005】

このような特徴を持つOFDM方式は、DVB-T、DVB-Hのほか、国内地上波デジタル放送ISDB-T (Integrated Service Digital Broadcasting-Terrestrial) や、無線LAN、第4世代携帯電話など、広く用いられている。

【0006】

DVB-H方式は、同一チャネルの番組データを番組ごとに約7MHzの帯域を占有して時分割多重送信する。受信装置においては、時分割で送信されているデジタル放送電波から、所望の番組が送信されている時間のみの信号を受信する。この時分割された信号のうち、所望の信号をバーストと呼ぶ。所望の番組が送信されていない時間は、復調部の電源をOFFにすることにより、消費電力の削減を図ることが考えられている。そして、再びバーストが到来した時間に復調部の電源をONにする。この方式はタイムスライシングと呼ばれている。

【0007】

この信号を受信する従来の方式としては、例えば特許文献1に示されているものがある。

【0008】

特許文献1に記載されている受信装置では、1番目のバーストを受信し、バースト内に含まれる2番目のバーストまでの相対的な時間間隔情報を抽出する。1番目のバーストを受信し終わってから2番目のバーストを受信するまでの間、受信装置は電力の供給を停止する。電力の供給を開始する時間は、1番目のバースト内に含まれていた時間間隔情報をもとに、2番目のバーストを受信する準備ができる時間を見積もって決定される。このように、バーストで送られてくる信号のみを受信する方式を用いて、バーストを受信しない間は、電力の供給を停止することにより、携帯端末の消費電力を削減し、より長いバッテリーの寿命を提供できるとしている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

前記従来の構成は、バーストのみを受信することにより、バーストを受信しない間は電力の供給を停止し、消費電力を削減するものである。しかし、従来方式では、バーストが到来している時間、受信機はすべてのバーストを受信している。バーストを受信する間は電力を供給し続けており、電力の供給時間が長く消費電力も大きい。バッテリー駆動の携帯端末にとっては、さらなる消費電力の低減が必要とされる。

【課題を解決するための手段】

【0010】

前記の課題を解決するために、本発明の受信装置では、受信環境または受信データの信頼性のいずれか一方または両方に基づいて、バーストの途中であっても受信品質を落とすことなく、受信装置の電源の供給を停止させる。また、受信装置の電源の供給停止時間を最適に制御することにより、電源の供給時間を削減し、さらに消費電力の小さい受信装置を提供することを目的とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明の受信装置によれば、受信環境または受信データの信頼性のいずれか一方または両方に基づいて、適応的に受信装置の電源の供給をより早く停止させることができるために、電源を供給する時間を短縮することができ、低消費電力化を実現することができる。特に、DVB-Hのような時分割受信装置に適用することにより、大きな低消費電力効果を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下では、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0013】

(実施の形態1)

本発明の実施の形態1を、DVB-H方式の受信装置を例に説明する。

【0014】

実施の形態1は、DVB-H方式のデータ構造が前半部がデータで後半部がパリティであることを利用している。まず、送信側におけるDVB-H方式の動作を説明する。

【0015】

放送波は、伝搬路におけるマルチパス妨害や、フェージング、熱雑音などの影響を受けることによって歪みを受ける。受信装置では、それらの影響を取り除くことにより、所望信号を再生する。通常の放送方式では、送信側においてトランSPORTストリーム(TS: Transport Stream)データに対する畳み込み符号やリードソロモン(RS: Reed Solomon)符号などを用いて信号を符号化し、受信装置においてビタビ復号やリードソロモン(RS)復号などの誤り訂正を行うことにより、正しいデータを再生させる方式が一般的である。しかし、この方式を用いたとしても、受信環境が劣悪な場合には誤りを訂正できず、正しいデータを再生することができない場合がある。

【0016】

DVB-H方式ではこのような状況を回避するために、DVB-Tで用いられているTSデータに対するRS符号化や畳み込み符号化に加え、IP(Internet Protocol)データグラムに対してRS符号化を行うMPE-FEC(Multiprotocol Encapsulation-Forward Error Correction)と呼ばれる誤り訂正機能が追加されている。

【0017】

ここで、MPE-FECの符号化方法について説明する。図2に、MPE-FECフレームの構造を示す。MPE-FECフレームは、IPデータグラムを符号化するための符号化テーブルである。MPE-FECフレームは、m行×255列で構成されている。行

の数mは可変長であり、その最大値は、1024である。MPE-FECフレームの前方191列をアプリケーションデータテーブルと呼び、IPデータグラムを格納する。これに対し、MPE-FECフレームの後方64列をRSデータテーブルと呼び、そこにIPデータグラムに対するパリティ情報であるRSデータが生成される。本明細書中では、IPデータグラムとRSデータとを合わせたものをIPデータと呼ぶことにする。

【0018】

図3にMPE-FECフレームの生成方法を示す。まず、IPデータグラムをアプリケーションデータテーブルの1番左の列の上から下へ、順番に格納する。1番左の列がうまれば、一つ右の列の上から下へと順番に格納する。全てのIPデータグラムを格納した後、アプリケーションデータテーブルの中の余った場所には、パディングバイトとして、固定値（一般には“00Hex”）を挿入する。このように、アプリケーションデータテーブルがすべて埋まった後、行方向に、一行ずつRS(255、191、64)符号化することにより、64列のRSデータテーブルが生成され、MPE-FECフレームが完成する。

【0019】

IPデータグラムは従来のDVB方式と同様の方法でカプセル化され、MPEセクションが生成される。また、生成されたRSデータは1列ずつカプセル化され、MPE-FECセクションが生成される。各セクションには、CRC-32符号が付加される。このとき、アプリケーションデータテーブルを作成する際に用いたパディングバイトの列の数は、MPE-FECセクションのヘッダ部に格納される。また、各セクションの受信開始から次バーストの始まりまでの時刻を表す時刻情報 ΔT は、それぞれのセクションのヘッダ部に格納される。

【0020】

MPEセクション及びMPE-FECセクションは、固定長（188バイト）のTSパケットにヘッダ情報とともにそれぞれ配置される。TSパケットは、RS(204、188、16)符号化された後、DVB-H方式による変調がなされ送信される。このとき、MPE-FECフレーム1つ分のデータが1バーストとして送信される。

【0021】

このようにDVB-H方式は、バーストの前半部がデータ、後半部がパリティという構成になっており、実施の形態1はこのDVB-H方式の特徴を利用して低消費電力化を行う。

【0022】

図1は、本発明の実施の形態1における受信装置のブロック図である。図1において、1はアンテナ、2はチューナー、3は復調部、4は時刻情報抽出部、5はIPデータ再生部、6はデータ蓄積部、7は誤り訂正部、9は受信環境検出部、10はFEC制御部、11は電源制御部、12はMPE-FEC部、13は復調回路である。

【0023】

復調回路13は、アンテナ1と、チューナー2と、復調部3と、時刻情報抽出部4と、IPデータ再生部5と、受信環境検出部9とから構成され、DVB-H信号を受信して復調する。

【0024】

アンテナ1はDVB-H信号を受信し、受信された信号は、チューナー2に入力される。チューナー2では、アンテナ1で所望のチャネルを受信するための選局を行い、選局されたチャネルの信号を中間周波数信号に変換する。復調部3では、チューナー2から出力された信号を、A/D変換器でデジタルデータに変換した後、直交復調することでOFDMベースバンド信号に変換する。ベースバンド信号は、FFTによって、時間領域信号から、周波数領域信号へと変換される。このとき、クロックや、その他の同期情報は、復調部3で再生される。周波数領域信号は、伝送路等化され、ビタビ復号、RS復号などの誤り訂正が施され、復調部3はTSパケットを出力する。出力されたTSパケットは、時刻情報蓄積部4を経由してIPデータ再生部5へ入力される。

【0025】

時刻情報抽出部4は、TSパケット中に含まれる次バースト開始までの時刻を表す時刻情報 ΔT を抽出し、出力する。出力された時刻情報 ΔT は、電源制御部11に入力される。

【0026】

IPデータ再生部5は、入力された複数のTSデータを、MPEセクション、MPE-FECセクション毎にデカプセル化し、IPデータに変換して出力する。このとき、MPEセクションからはIPデータグラムが、MPE-FECセクションからは、RSデータが再生される。出力されたIPデータは、MPE-FEC部12へ入力される。

【0027】

受信環境検出部9は、受信環境を検出し、検出された受信環境を出力する。ここで、受信環境は、AGCレベル、C/N値、受信信号の誤り率、受信装置の移動速度などで評価される。出力された受信環境は、FEC制御部10へ入力される。

【0028】

MPE-FEC部12は、データ蓄積部6と、誤り訂正部7と、FEC制御部10とから構成され、IPデータ再生部5から出力されたIPデータを入力し、MPE-FECを行う。

【0029】

FEC制御部10は、入力された受信環境に基づいて、MPE-FEC処理を行うか、行わないかの判断をし、判定結果に基づいて制御信号を出力する。制御信号は、誤り訂正部7及び電源制御部11へ入力される。受信環境に基づく判断方法については、後で説明する。

【0030】

データ蓄積部6は、IPデータ再生部5から出力されたIPデータグラム及びRSデータを入力して蓄積し、MPE-FECフレームを再構成する。誤り訂正部7は、データ蓄積部6において完成されたMPE-FECフレームに対して、行単位でRS(255、191、64)復号を行う。

【0031】

電源制御部11は、入力された制御信号と時刻情報 ΔT に基づいて、復調回路13とMPE-FEC部12に対する電源の供給を制御する。電源制御部11は、制御信号に基づいて、復調回路13とMPE-FEC部12に対する電源の供給を停止する。さらに、時刻情報 ΔT から次バーストの開始時間を求め、同期引き込み時間などを考慮に入れた時刻に再び復調回路13及びMPE-FEC部12への電源の供給を開始する。

【0032】

なお、電源制御部11は、復調回路13及びMPE-FEC部12の電源の供給を停止すると説明したが、復調部13の一部、及びMPE-FEC部12の一部のみの電源の供給を停止しても良い。また、電源制御部11は、電源の供給を完全に停止せずに低消費電力状態にしても良い。また、電源の供給を停止せずに、クロックを停止しても良い。

【0033】

なお、電源制御部11のMPE-FEC部12への電源の供給の開始は、復調回路13とは異なるタイミングで開始してもよい。

【0034】

なお、電源制御部11の復調回路13及びMPE-FEC部12への電源の供給の制御は、復調回路13及びMPE-FEC部12単位で行う必要は無く、それぞれの構成要素毎に個別に制御してもよい。

【0035】

次に、受信環境検出部9において検出される受信環境と、FEC制御部10における受信環境の判定方法について説明する。前述したように、受信環境は、AGCレベル、C/N値、復調データの誤り率、受信装置の移動速度などで評価される。

【0036】

A G C レベルは、復調部 3 における自動利得制御装置（A G C : A u t o G a i n C o n t r o l l e r ）の信号レベルである。A G C における信号レベルが規定値より低い場合、F E C 制御部 1 0 は、受信環境が劣悪であると判定する。

【 0 0 3 7 】

受信信号のC / N 値は、受信信号の信号電力対雑音電力比であり、受信信号に含まれるパイロット信号より推測された伝搬路から算出される。C / N 値が規定値よりも低い場合は、受信環境が劣悪であると判定される。

【 0 0 3 8 】

受信装置の移動速度は、受信信号に含まれるパイロット信号より推定された伝搬路の時間変動から算出される。受信装置の移動速度が規定値よりも速い場合は、受信環境が劣悪であると判定される。なお、移動速度の検出手段は、上記の受信信号に含まれるパイロット信号より推定された伝搬路の時間変動から算出するものに限らず、受信装置を搭載した移動手段等に備えられた速度センサを利用するなど、受信装置の移動速度が検出できるものであれば何でも良い。なお、このとき、移動速度で受信環境を評価する代わりに、最大ドップラー周波数を用いて受信環境を評価もよい。最大ドップラー周波数は、受信信号に含まれるパイロット信号より推定された伝搬路の時間変動から算出、もしくは速度センサなどから検出された受信装置の移動速度と搬送波周波数から算出することができる。最大ドップラー周波数が規定値よりも大きい場合、受信環境が劣悪であると判定することもできる。

【 0 0 3 9 】

誤り率は、T S パケットのR S 復号前後の誤り数として検出される。誤り率が高いほど、受信環境は劣悪であると判定される。なお、誤り率検出手段は、T S パケットのR S 復号前後の誤り数に基づくものに限らず、ビタビ復号前後のデータの誤り数に基づくものなど、他のいかなる誤り率検出方法によって誤り率を検出するものであっても良い。

【 0 0 4 0 】

また、端末が通信機能、例えば、無線L A N 、携帯電話、B l o o t o o t h 、赤外線通信などを併用している場合、電波の干渉などにより放送信号の受信環境が劣化する場合がある。そこで、バースト受信中に通信機能の発信あるいは受信が行われていることを検出した場合に、受信環境が劣悪であると判定できる。なお、端末の通信の有無は、端末の外部C P U から通知情報をもとに検出することもできる。

【 0 0 4 1 】

受信環境検出部 9 は、上記の受信環境検出手段のうちのいずれか一つを単独で備えていてもよいし、複数を備えていても良い。複数の受信環境検出手段を併用すれば、様々な受信環境に対応することも可能となる。なお、受信環境検出手段が用いる受信環境検出方法は上記の方法に限られるものではなく、受信環境を検出できる方法であればどのような方法でもよい。

【 0 0 4 2 】

次に、実施の形態 1 に係る受信装置の電源制御アルゴリズムを、図 8 を用いて説明する。

【 0 0 4 3 】

まず、ステップ 1 1 において、全てのM P E セクションを取得する。次のステップ 1 2 においては、受信環境の検出結果に基づいて、M P E - F E C セクションを受信するかどうかを判断する。受信環境が良好であればM P E - F E C セクションを受信せず、ステップ 1 5 へと移行し復調回路 1 3 への電源の供給を停止し、処理を終了する。一方、受信環境が劣悪である場合には、ステップ 1 3 へと移行し、M P E セクションに続くM P E - F E C セクションを全て受信し、次のステップ 1 4 において、M P E - F E C （誤り訂正）を施す。その後、ステップ 1 5 において、復調回路 1 3 及びM P E - F E C 部 1 2 への電源の供給を停止し、処理を終了する。

【 0 0 4 4 】

なお、ステップ 1 2 において行う受信環境の判定は、M P E セクションの一部を受信中

の受信環境で判断しても、MPE-FECセクションを受信中の受信環境まで見て判断しても良い。また、受信環境が非常に良好であれば、MPE-FECをしないことに加え、TSデータのRS(204、188、16)復号をしない構成にすることも考えられる。

【0045】

なお、ステップ15の電源の供給の停止については、ステップ13において、MPE-FECセクションをすべて受信し終えた段階で、復調回路13への電源の供給を停止し、ステップ14において、MPE-FECが終了した段階でMPE-FEC部への電源の供給を停止してもよい。また、受信環境が良好でMPE-FECを行わない場合には、MPE-FEC部12の一部への電源の供給を常に停止しておいてもよい。

【0046】

以上の構成により、受信環境に応じて電源の供給時間を変化させることができる。

【0047】

次に実施の形態1の効果について説明する。

【0048】

実施の形態1における消費電力の削減効果は、1バーストの中のデータ部とパリティ部の構成比によって決まる。ここでは、データ部191に対して、パリティ部64とする。これは、MPE-FECフレーム内にパディングバイトがなく、送信時にRS符号がパンクチャドされていない場合である。このとき、受信環境が良好であれば、電源の供給時間を最大約25%削減することができる。

【0049】

(実施の形態2)

本発明の実施の形態2を、DVB-H方式の受信装置を例に説明する。

【0050】

図6は、実施の形態2に係る受信装置の構成を示すブロック図である。図6における、1のアンテナ、2のチューナー、4の時刻情報抽出部、6のデータ蓄積部、7の誤り訂正部、11の電源制御部については、実施の形態1の構成と同様であるため説明を省略する。ここでは実施の形態1と動作の異なる、3の復調部、5のIPデータ再生部、10のFEC制御部、12のMPE-FEC部、13の復調回路と、実施の形態2で新たに追加された、信頼性情報蓄積部8について説明する。

【0051】

復調回路13は、アンテナ1と、チューナー2と、復調部3と、時刻情報抽出部4と、IPデータ再生部5と、受信環境検出部9とから構成される。

【0052】

復調部3は、受信されたDVB-H信号を復調し、TSパケットを生成する。その後、TSパケット毎にRS(204、188、16)復号によって誤り訂正を施す。このとき、TSパケットの誤り訂正が完全にできたか、できなかったかを示すフラグを生成し、出力する。このフラグは信頼性情報蓄積部8へと入力される。誤り訂正された後のTSパケットは、時刻情報蓄積部4を経由してIPデータ再生部5へ入力される。

【0053】

IPデータ再生部5は、入力されたTSパケットをMPEセクション及びMPE-FECセクション単位に再構成し、セクション毎にデカプセル化することにより、MPEセクションからはIPデータグラムを、MPE-FECセクションからはRSデータを再生する。このとき、セクション毎にCRC-32誤り検出を行い、セクション単位での誤りの有無を示すフラグを出力する。出力されたフラグは信頼性情報蓄積部8へ入力される。デカプセル化されたIPデータグラム及びRSデータは、MPE-FEC部12へ入力される。

【0054】

MPE-FEC部12は、データ蓄積部6と、誤り訂正部7と、信頼性情報蓄積部8と、FEC制御部10とから構成される。

【0055】

信頼性情報蓄積部8は、復調部3及びIPデータ再生部5から出力された各TSパケットの信頼性情報及び各セクションの信頼性情報を基に、バイト単位の信頼性情報を生成して蓄積する。

【0056】

FEC制御部10は、信頼性情報蓄積部8に蓄積された信頼性情報に基づいて、MPE-FECをどのように行うかを判定し、判定結果に基づいて制御信号を出力し、制御信号は、誤り訂正部7及び電源制御部11へ入力される。

【0057】

実施の形態2では、前半部がデータ、後半部がパリティデータというDVB-H方式のデータ構成の特徴に加え、MPE-FEC(RS符号)の訂正機能と復調回路で検出される復調データの信頼性情報を利用する。ここでは、MPE-FEC(RS符号)の訂正機能と復調回路で検出される受信データの信頼性情報について説明する。

【0058】

まず、RS符号の誤り訂正能力について説明する。

【0059】

誤り制御技術では、送信側においてデータ部に冗長なデータを付加する。受信側ではデータ部に多少の誤りが含まれていても、受信したデータと冗長なデータを基に、誤り位置を特定し訂正することが可能となる。このとき、冗長なパリティデータの数が多いほど誤り訂正能力は高い。もちろん、データ部に誤りがないことが明らかな場合は、受信装置は誤り訂正をする必要はない。

【0060】

例えば、RS(255、191、64)符号では、データ191バイトに対して64バイトのパリティが付加される。この場合、32バイトまでの誤り訂正が可能であり、誤っているバイトの位置が検出可能な場合には、64バイトまでの誤り訂正が可能である。つまり、データ部に1バイトの誤りがありその位置が検出可能である場合、誤りの訂正に必要なパリティは1バイトとなる。また、このとき、残りの63バイトのパリティが存在しなくても、誤り訂正復号により存在しない63バイトのパリティを含んだ全てのデータを再生することが可能である。これを消失訂正と呼ぶ。このように、RS符号ではデータ部の誤り数に応じてその誤りの訂正に必要なパリティデータの数が異なる。

【0061】

誤り訂正部7では、RS(255、191、64)符号の復号を行う。前述の通り、RS(255、191、64)符号は、誤っているバイトの位置が検出可能な場合は、消失訂正を行うことにより64バイトまで誤りを訂正することが可能である。これは、255バイトのデータのうち、191バイトのデータが誤っていないことが確定すれば、残りのデータは消失訂正によって再生可能であるということと等価である。そこで、本発明の実施の形態2では、MPE-FECフレームのデータに対してバイト単位で信頼性を付与し、誤りのないことが確定したバイトの数に基づいてこれまでに受信したデータで誤り訂正が可能であるかどうかを判定し、誤り訂正が可能となった時刻においてこれまでに受信したデータで誤り訂正を施す。以下で、データへの信頼性の付与方法について説明する。

【0062】

バイト単位の信頼性の付与は、TSパケット単位での信頼性と、セクション単位での信頼性を加味して行う。

【0063】

復調部3では、TSパケット毎にRS(204、188、16)復号が行われ、復号データの誤りの有無を示すフラグが出力される。ここで、すべてのバイトの誤りが訂正できたTSパケットに属するバイトには、信頼性有りとして信頼性情報Aを付与する。また、すべてのバイトの誤りが訂正できなかったTSパケットに属するバイトには、信頼性無しとして信頼性情報Bを付与する。ここで、信頼性情報Bを付与したバイトは、誤りのバイトが存在するTSパケットに属しており、そのバイトが誤っている可能性があるという理由で信頼性情報Bを付与されたのであり、そのバイトが必ずしも誤っているというわけ

はない。

【0064】

I P データ再生部 5 では、セクション毎に C R C - 3 2 誤り検出符号を用いて誤り検出を行い、検出結果を示すフラグが出力される。ここで、誤りの検出されなかったセクションに属するバイトには、信頼性有りとして信頼性 A を、誤りが検出されたセクションに属するバイトには、信頼性無しとして信頼性 B を付与する。ここでも T S パケット単位での信頼性と同様に、信頼性情報 B を付与したバイトは、誤りのバイトが存在するセクションに属しており、そのバイトが誤っている可能性があるという理由で信頼性情報 B を付与されたのであり、そのバイトが必ずしも誤っているというわけではない。

【0065】

信頼性情報蓄積部 8 では、この 2 通りで付与された信頼性情報を基に、最終的な信頼性情報を生成する。図 4 に、信頼性情報作成のテーブルを示す。ここでは、バイト毎に、T S パケット毎の R S 復号から得られた信頼性情報とセクション毎の C R C - 3 2 誤り検出から得られた信頼性情報の組み合わせに応じて最終的な信頼性情報を生成する。

【0066】

まず、2 通りの信頼性情報のうち、両方の信頼性 A であれば、そのバイトは誤っていないとして、信頼性 A を付与する。どちらか一方で信頼性 B を付与され、もう一方で信頼性 A を付与された場合は、そのバイトは信頼性 A とする。これは、誤っている可能性があるとして信頼性 B が付与されていたバイトでも、もう一方で誤っていないとして信頼性 A を付与されているためである。両方とも信頼性 B の場合には、そのバイトは誤っている可能性があると判断し、信頼性 B を付与する。

【0067】

なお、信頼性の付与は、図 9 のフローチャートに示す手順で行うことも出来る。ここで、このフローは、セクションを 1 つ取得する毎の処理である。

【0068】

まず、ステップ 2 1 において、固定長の T S パケット（2 0 4 バイト）を 1 つ取得する。次に、ステップ 2 2 において、復調部 3 は取得した T S パケットに対する R S （2 0 4 、1 8 8 、1 6 ）復号を行い、R S 復号における誤り検出フラグを基に、復号後の T S パケット（1 8 8 バイト）に対して信頼性情報として信頼性 A または信頼性 B を付与する。ステップ 2 3 では、これまでに受信した T S パケットが 1 セクション分であるかどうかを判定し、受信した T S パケットが 1 セクション分に満たない場合はステップ 2 1 に戻り、1 セクション分の T S パケットを取得するまでステップ 2 1 とステップ 2 2 を繰り返す。

【0069】

ステップ 2 3 において 1 セクション分の T S パケットが取得されたと判断された場合は、ステップ 2 4 へと移行し、1 セクション分の T S パケットの中に、信頼性 B を付与されている T S パケットが存在するかどうかを検証する。信頼性 B を付与されている T S パケットが存在した場合は、ステップ 2 4 に移行し、セクションに対して C R C - 3 2 誤り検出を行い、次のステップ 2 5 において、図 4 の信頼性情報作成のテーブルに従い最終的な信頼性の付与を行い、処理を終了する。一方、信頼性 B を付与されている T S パケットが存在せず、すべての T S パケットに対して信頼性 A が付与されている場合は、セクション単位での信頼性の付与は不要であり、全てのバイトに対して信頼性 A を付与して終了する。

【0070】

なお、ここでは T S パケット毎の R S 復号結果とセクション毎の C R C - 3 2 誤り検出結果を組み合わせて信頼性を付与する方法を例に挙げたが、T S パケット毎の R S 復号における誤り検出結果、またはセクション毎の C R C - 3 2 誤り検出結果のどちらかのみで信頼性を判断しても良い。また、バイト単位ではなく、T S パケット単位やセクション単位で信頼性情報を付与することにより、メモリの削減効果を得ることも出来る。

【0071】

本発明の実施の形態 2 に係る受信装置の電源制御アルゴリズムを、図 1 0 を用いて説明

する。

【0072】

まず、ステップ31において、MPEセクションを1つ取得し、MPEセクションからIPデータグラムを抽出する。このとき、バイト単位の信頼性を付与も同時に行う。信頼性の付与方法は前述の通りであり、ステップ31における、1つのセクションを取得する毎の信頼性付与の処理は図9のフローチャートで示される。次に、ステップ32において、MPEセクションをすべて取得したかどうかを確認する。MPEセクションをすべて取得していなければ、ステップ31に戻り、さらにMPEセクションを1つ取得する。MPEセクションをすべて取得するまで、ステップ31とステップ32を繰り返す。

【0073】

MPEセクションをすべて取得し、信頼性を付与し終えたところで、IPデータ再生部5で再生されたIPデータはデータ蓄積部6に蓄積され、その信頼性情報は、信頼性情報蓄積部8に蓄積されている。

【0074】

このとき、すべてのTSパケット、及びセクションにおいて、信頼性Aであれば、データは全て正しいとして、誤り訂正をする必要はない。FEC制御部10は、ステップ33においてデータ部すべてが信頼性Aであるかを判定し、すべてのデータが信頼性Aであった場合には、MPE-FECをしないと判断する。このとき、MPE-FECセクションは不要である。そこで、MPEセクションを受信し終えた後ステップ39にジャンプし、電源制御部11は復調回路13の電源の供給を停止させる。

【0075】

FEC制御部10は、ステップ33においてデータ部にすべての信頼性がAでなかった場合、つまり、誤ったバイトが含まれている可能性がある場合、ステップ34において、蓄積されたデータと信頼性情報を用いて、順にMPE-FECフレームを再構成する。このとき、パディングバイトとして送られていないバイトにはその値は既知であるため、信頼性Aを付与する。このように、MPE-FECフレームのうち、アプリケーションデータテーブルまでを再構成する。図5(a)に、ステップ34において、アプリケーションデータテーブルを再構成した場合のMPE-FECフレームを示す。このとき、アプリケーションデータテーブルはデータグラムとパディングバイト合わせて191列で構成されている。次に、ステップ35において、MPE-FECフレームのうち、受信されたデータのバイト単位の信頼性を1行毎にカウントする。各行において、信頼性Aが付与されたバイトが191バイトあれば、その時点でその行は誤り訂正可能であるので、誤り訂正可能フラグをつける(ステップ35)。

【0076】

ステップ35において、誤り訂正可能フラグが立っていない行がある場合は、その行を誤り訂正するためのパリティデータが必要となる。そこで、MPE-FECセクションの受信がすべて終えてなければ(ステップ36)、MPE-FECセクションを1列取得し、RSデータを再生する(ステップ37)。このとき、信頼性も同時に付与する。信頼性の付与方法は、MPEセクションと同様である。ただし、パリティデータがパンクチャドされている場合には、そのバイトは判定不能であるため、信頼性Bを付与するものとする。そして、ステップ34に戻り、MPE-FECセクションを1列追加したMPE-FECフレームを再構成する。

【0077】

図5(b)に、MPE-FECセクションを1列取得した場合のMPE-FECフレームを示す。MPE-FECフレームの中にRSデータが1列増えた段階で、誤り訂正可能フラグの立っていない行において信頼性Aの数をカウントする(ステップ35)。すべての行において誤り訂正可能のフラグが立たなければ、さらにMPE-FECセクションを1列取得する。後はステップ34～ステップ37の処理を、すべてのフラグが立つまで、あるいは、MPE-FECセクションをすべて取得し終えるまで繰り返す。ここで、RSデータを1列取得する毎に行方向の信頼性をカウントする必要はない。すべての行におい

て信頼性のカウントをした時、最も誤りバイトの多い行に合わせて、その行の誤りを訂正するために必要な列だけRSデータを取得し、信頼性のカウントすることで演算量を削減できる。

【0078】

図5(c)に、すべてのフラグが立った場合のMPE-FECテーブルを示す。この時点で、データ部はすべて誤り訂正可能となり、残りのパリティデータは必要なくなるため、ステップ38に移行し、誤り訂正部7において誤り訂正を施し、ステップ39において、電源制御部11は、復調回路13及びMPE-FEC部12の電源の供給を停止させる。

【0079】

以上の処理により、誤りを訂正するために必要なパリティデータのみを受信することができ、受信データの誤り数に応じて電源の供給時間を適応的に変化させることができる。

【0080】

電源制御部11は時刻情報抽出部4より得られた時刻情報 ΔT によって、次バーストの開始時間が求められ、同期引き込み時間などを考慮に入れた時間に再び復調回路13、及びMPE-FEC部12の電源の供給を開始する。

【0081】

なお、ステップ35において、全部の行において誤り訂正可能フラグが立った段階で復調回路13の電源をOFFにし、ステップ38において、MPE-FECが終了した段階でMPE-FEC部12の電源をOFFにしてもよい。

【0082】

また、受信データに誤りが無くMPE-FECを行わない場合には、MPE-FEC部12の一部への電源の供給を常に停止しておいてもよい。

【0083】

なお、ステップ38において、MPE-FECフレームに対してMPE-FECを行う際は、以下に説明する方法を用いてもよい。

【0084】

まず、1行ごとに、取得したデータ中の各バイトに付与された信頼性の数をカウントする。

【0085】

データ部の信頼性がすべて信頼性Aの場合は、その行は誤り訂正をする必要がない。

【0086】

信頼性Bのバイト数が1バイトから32バイトの間の場合は、その行に対して通常の誤り訂正を用いるか消失訂正を用いて誤り訂正を行う。

【0087】

信頼性Bのバイト数が33バイトから64バイトの間の場合は、消失訂正を用いなければ誤りを訂正することができないため、消失訂正を用いて誤り訂正を行う。

【0088】

信頼性Bのバイト数が64バイト以上ある場合は、消失訂正での誤り訂正が不可能であるので、通常の誤り訂正を行う。このとき、信頼性Bのバイトの数が64バイトあったとしても、信頼性Bの中には誤っていないバイトも含まれるため、通常の誤り訂正によって訂正できる可能性も残っている。

【0089】

以上のように、行単位で信頼性に応じて異なる誤り訂正方式を用いた場合は、演算量を削減することが可能である。

【0090】

なお、ステップ35において、信頼性Aが付与されたバイト数が191以上となった行から、隨時ステップ38に移行し誤り訂正を施すことにより、リアルタイムな処理を行うこともできる。

【0091】

また、ステップ35における信頼性のカウントにおいて、信頼性Bのバイトが64バイトをこえた場合は、その行は信頼性を用いた誤り訂正をすることが不可能になる。そのような場合は、全てのデータを受信後、ステップ38に移行し、通常の誤り訂正を行うようにしてもよい。このとき、信頼性情報の蓄積、カウントなどをストップすることにより、演算量を削減することができる。

【0092】

なお、誤り訂正部7は受信されたデータを用いて誤り訂正を行うが、電源の供給の停止のタイミングによっては、復調回路13の電源の供給を止めると判断した列よりも、多くの列を受信している可能性もある。

【0093】

以上の構成により、受信環境及び受信データの信頼性に応じて適応的に電源の供給時間を変化させることができる。

【0094】

次に実施の形態2の効果について説明する。

【0095】

実施の形態2における消費電力の削減効果は、1バーストの中のデータ部とパリティ部の構成比によって決まる。ここでは、データ部191に対して、パリティ部64である。これは、MPE-FECフレーム内にパディングバイトがなく、送信時にRS符号がパンクチャドされていない場合である。このとき、受信信号に誤りがなければ、電源の供給時間を最大25%削減することができる。

【0096】

また、受信環境がある程度悪く、MPE-FECをしなければ正しいデータを復調することができない場合でも、必要以上のパリティデータは受信せずに、より早く電源の供給を停止させることができる。信頼性を用いて電源を制御するため、受信環境に応じて適応的、且つ柔軟に制御をすることができ、電源の供給時間を最適化することができ、最大25%の消費電力効果を得ることができる。

【0097】

(実施の形態3)

実施の形態3は、実施の形態1における受信環境検出部9と、実施の形態2における信頼性情報蓄積部8とを併用するものである。

【0098】

図7は、本発明の実施の形態3に係る受信装置のブロック図である。図7において、1のアンテナ、2のチューナー、3の復調部、4の時刻情報抽出部、5のIPデータ再生部、6のデータ蓄積部、7の誤り訂正部(MPE-FEC)、11の電源制御部、13の復調回路は、実施の形態1及び実施の形態2の構成と同様であり、9の受信環境検出部は、実施の形態1の構成と同様、8の信頼性情報蓄積部は、実施の形態2の構成と同様であるため、説明を省略する。

【0099】

MPE-FEC部12におけるFEC制御部10は、信頼性情報蓄積部8に蓄積された信頼性情報と受信環境検出部9から入力された受信環境に基づいて、MPE-FECをどのように行うかを判定し、判定結果に基づいて誤り訂正部7及び電源制御部11へと制御信号を出力する。

【0100】

実施の形態3に係る受信装置の電源制御アルゴリズムを、図11を用いて説明する。

【0101】

まず、ステップ40において、MPEセクションを1つ取得し、MPEセクションからIPデータグラムを抽出する。このとき、バイト単位の信頼性を付与も同時に行う。信頼性の付与方法は前述の通りであり、ステップ40における、1つのセクションを取得する毎の信頼性付与の処理は図9のフローチャートで示される。次に、ステップ41において、MPEセクションをすべて取得したかどうかを確認する。MPEセクションをすべて取

得していなければ、ステップ40に戻り、さらにMPEセクションを1つ取得する。MPEセクションをすべて取得するまで、ステップ40とステップ41を繰り返す。

【0102】

MPEセクションをすべて取得し、信頼性を付与し終えたところで、IPデータ再生部5で再生されたIPデータはデータ蓄積部6に蓄積され、その信頼性情報は、信頼性情報蓄積部8に蓄積されている。

【0103】

次のステップ42においては、受信環境の検出結果に基づいて、MPE-FECセクションを受信するかどうかを判断する。受信環境が良好であればMPE-FECセクションを受信せず、ステップ49へと移行し復調回路13への電源の供給を停止し、処理を終了する。一方、受信環境が劣悪である場合には、ステップ43へと移行し、FEC制御部10はデータ部すべてが信頼性Aであるかを判定し、すべてのデータが信頼性Aであった場合には、MPE-FECをしないと判断する。このとき、MPE-FECセクションは不要である。そこで、MPEセクションを受信し終えた後ステップ49にジャンプし、電源制御部11は復調回路13の電源の供給を停止させる。

【0104】

FEC制御部10は、ステップ43においてデータ部にすべての信頼性がAでなかった場合、つまり、誤ったバイトが含まれている可能性がある場合、ステップ44において、蓄積されたデータと信頼性情報を用いて、順にMPE-FECフレームを再構成する。このとき、パディングバイトとして送られていないバイトにはその値は既知であるため、信頼性Aを付与する。このように、MPE-FECフレームのうち、アプリケーションデータテーブルまでを再構成する。図5(a)に、ステップ44において、アプリケーションデータテーブルを再構成した場合のMPE-FECフレームを示す。このとき、アプリケーションデータテーブルはデータグラムとパディングバイト合わせて191列で構成されている。次に、ステップ45において、MPE-FECフレームのうち、受信されたデータのバイト単位の信頼性を1行毎にカウントする。各行において、信頼性Aが付与されたバイトが191バイトあれば、その時点でその行は誤り訂正可能であるので、誤り訂正可能フラグをつける(ステップ45)。

【0105】

ステップ46において、誤り訂正可能フラグが立っていない行がある場合は、その行を誤り訂正するためのパリティデータが必要となる。そこで、MPE-FECセクションの受信がすべて終えてなければ(ステップ46)、MPE-FECセクションを1列取得し、RSデータを再生する(ステップ47)。このとき、信頼性も同時に付与する。信頼性の付与方法は、MPEセクションと同様である。ただし、パリティデータがパンクチャドされている場合には、そのバイトは判定不能であるため、信頼性Bを付与するものとする。そして、ステップ44に戻り、MPE-FECセクションを1列追加したMPE-FECフレームを再構成する。

【0106】

図5(b)に、MPE-FECセクションを1列取得した場合のMPE-FECフレームを示す。MPE-FECフレームの中にRSデータが1列増えた段階で、誤り訂正可能フラグの立っていない行において信頼性Aの数をカウントする(ステップ45)。すべての行において誤り訂正可能のフラグが立たなければ、さらにMPE-FECセクションを1列取得する。後はステップ44～ステップ47の処理を、すべてのフラグが立つまで、あるいは、MPE-FECセクションをすべて取得し終えるまで繰り返す。ここで、RSデータを1列取得する毎に行方向の信頼性をカウントする必要はない。すべての行において信頼性のカウントをした時、最も誤りバイトの多い行に合わせて、その行の誤りを訂正するために必要な列だけRSデータを取得し、信頼性のカウントすることで演算量を削減できる。

【0107】

図5(c)に、すべてのフラグが立った場合のMPE-FECテーブルを示す。この時

点で、データ部はすべて誤り訂正可能となり、残りのパリティデータは必要なくなるため、ステップ48に移行し、誤り訂正部7において誤り訂正を施し、ステップ49において、電源制御部11は、復調回路13及びMPE-FEC部12の電源の供給を停止させる。

【0108】

以上の処理により、誤りを訂正するために必要なパリティデータのみを受信することができ、受信データの誤り数に応じて電源の供給時間を適応的に変化させることができる。

【0109】

電源制御部11は時刻情報抽出部4より得られた時刻情報 ΔT によって、次バーストの開始時間が求められ、同期引き込み時間などを考慮に入れた時間に再び復調回路13、及びMPE-FEC部12の電源の供給を開始する。

【0110】

なお、ステップ42において行う受信環境の判定は、MPEセクションの一部を受信中の受信環境で判断しても、MPE-FECセクションを受信中の受信環境まで見て判断しても良い。また、受信環境が非常に良好であれば、MPE-FECをしないことに加え、TSデータのRS(204、188、16)復号をしない構成にすることも考えられる。

【0111】

なお、ステップ49の電源の供給の停止については、ステップ45またはステップ46で、MPE-FECセクションを受信し終えた段階で、復調回路13への電源の供給を停止し、ステップ48において、MPE-FECが終了した段階でMPE-FEC部への電源の供給を停止してもよい。また、受信環境が良好であるか、受信データに誤りが無くMPE-FECを行わない場合には、MPE-FEC部12の一部への電源の供給を常に停止しておいてもよい。

【0112】

また、実施の形態3に係る受信装置の電源制御アルゴリズムとして、つぎのようなものを用いても良い。このときのアルゴリズムを図12を用いて説明する。

【0113】

まず、ステップ50およびステップ51により、MPEセクションをすべて取得し、信頼性を付与する。この時点で、IPデータ再生部5で再生されたIPデータはデータ蓄積部6に蓄積され、その信頼性情報は、信頼性情報蓄積部8に蓄積されている。

【0114】

次に、ステップ52において、受信環境検出部9で検出された受信環境を大きく3つのレベルに分け、それぞれ以下のようないしを用いて説明する。

【0115】

第1のレベルは、受信環境が良好であり、MPE-FECせすとも正しいデータが復調できるレベルである。このとき、MPE-FECセクションの受信は不要である。そこで、ステップ58に移行し、電源制御部11は復調回路13の電源の供給を停止させる。

【0116】

第2のレベルは、受信環境は良好でなく、受信データに誤りを含む可能性があるが、信頼性を用いたMPE-FECを行うことにより訂正可能であると予想されるレベルである。このときは、信頼性に基づいた電源制御（ステップ53～ステップ56およびステップ58～ステップ59）を行う。ステップ53～ステップ56およびステップ58～ステップ59は、図11の電源制御アルゴリズムのステップ44～ステップ49に対応しており、同様の動作であるため、説明は省略する。

【0117】

第3のレベルは、受信環境が劣悪であり、MPE-FECを行うことにより誤り訂正が可能であるかもしれないが、信頼性を用いたMPE-FECが不可能であると予想されるレベルである。このときは、各MPE-FECセクションの信頼性の判定および蓄積の処理は不要であり、ステップ57ですべてのMPE-FECセクションの受信のみを行い、次のステップ58で、誤り訂正部7において誤り訂正を施し、ステップ59において、電

源制御部11は、復調回路13及びMPE-FEC部12の電源の供給を停止させる。

【0118】

なお、ステップ52の受信環境のレベル分けを、これまでの受信状況に基づき、ステップ50の前で行い、受信環境が劣悪で第3のレベルであると判定された場合にはステップ50において、信頼性の判定を行わないという構成にしても良い。このような構成にした場合は、さらに信頼性の判定と蓄積の処理を省略することができる。

【0119】

次に実施の形態3の効果について説明する。

【0120】

実施の形態3における消費電力の削減効果は、1バーストの中のデータ部とパリティ部の構成比によって決まる。ここでは、データ部191に対して、パリティ部64である。これは、MPE-FECフレーム内にパディングバイトがなく、送信時にRS符号がバンクチャドされていない場合である。このとき、受信環境が良好かデータ部に誤りがなければ、電源の供給時間は約25%削減することができる。

【0121】

また、受信環境がある程度悪く、MPE-FECをしなければ正しいデータを復調することができない場合でも、必要以上のパリティデータは受信せずに、より早く復調回路13の電源の供給を停止させることができる。信頼性を用いて電源を制御するため、受信環境に応じて適応的、且つ柔軟に制御をすることができ、電源の供給時間を最適化することができる。

【0122】

なお、実施の形態1、2、3の説明では、DVB-H方式というマルチキャリア方式の受信装置について説明したが、同様のフレーム構成を採用するシングルキャリア方式でも適応可能である。

【0123】

また、同様に実施の形態1、2、3の説明では、DVB-H方式という時分割多重伝送システムの受信装置について説明したが、時分割多重送信でなく連続したパケット伝送であっても、データ構成が前半部がデータ、後半部がパリティであれば、この方式は適応可能である。

【0124】

なお、以上に述べた受信装置は、典型的には集積回路であるLSIとして実現される。これらは、個別に1チップ化されてもよいし、すべてまたは一部を含むように1チップ化されてもよい。

【0125】

ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。

【0126】

また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA(Field Programmable Gate Array)や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサーを利用して良い。

【0127】

さらには、半導体技術の進歩又は派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適応等が可能性としてありえる。

【産業上の利用可能性】

【0128】

本発明に係る受信装置は、受信環境に応じて電源の供給期間を制御することにより低消費電力化を実現できる特徴を有し、時分割多重方式のデジタル放送やデジタル通信の受信装置として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0 1 2 9】

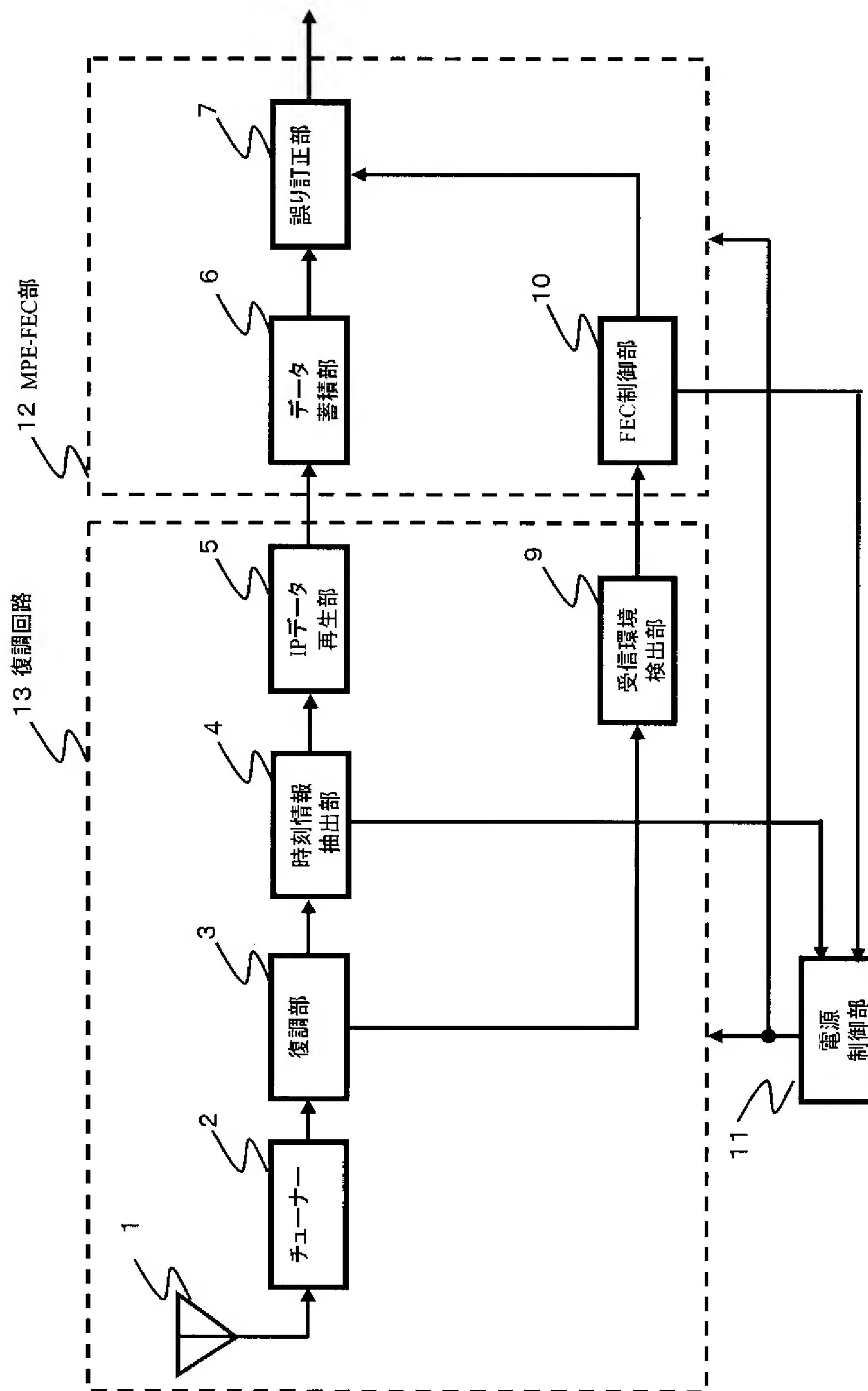
- 【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る受信装置の構成図
- 【図 2】本発明の実施の形態に係る MPE-FEC フレームの構成図
- 【図 3】本発明の実施の形態に係る MPE-FEC フレーム作成の説明図
- 【図 4】本発明の実施の形態に係る信頼性情報テーブル図
- 【図 5】本発明の実施の形態に係る誤り訂正の説明図
- 【図 6】本発明の実施の形態 2 に係る受信装置の構成図
- 【図 7】本発明の実施の形態 3 に係る受信装置の構成図
- 【図 8】本発明の実施の形態 1 に係る制御フロー図
- 【図 9】本発明の実施形態に係る信頼性情報生成の制御フロー図
- 【図 10】本発明の実施の形態 2 に係る制御フロー図
- 【図 11】本発明の第 3 の実施形態に係る第 1 の制御フロー図
- 【図 12】本発明の実施の形態 3 に係る第 2 の制御フロー図

【符号の説明】

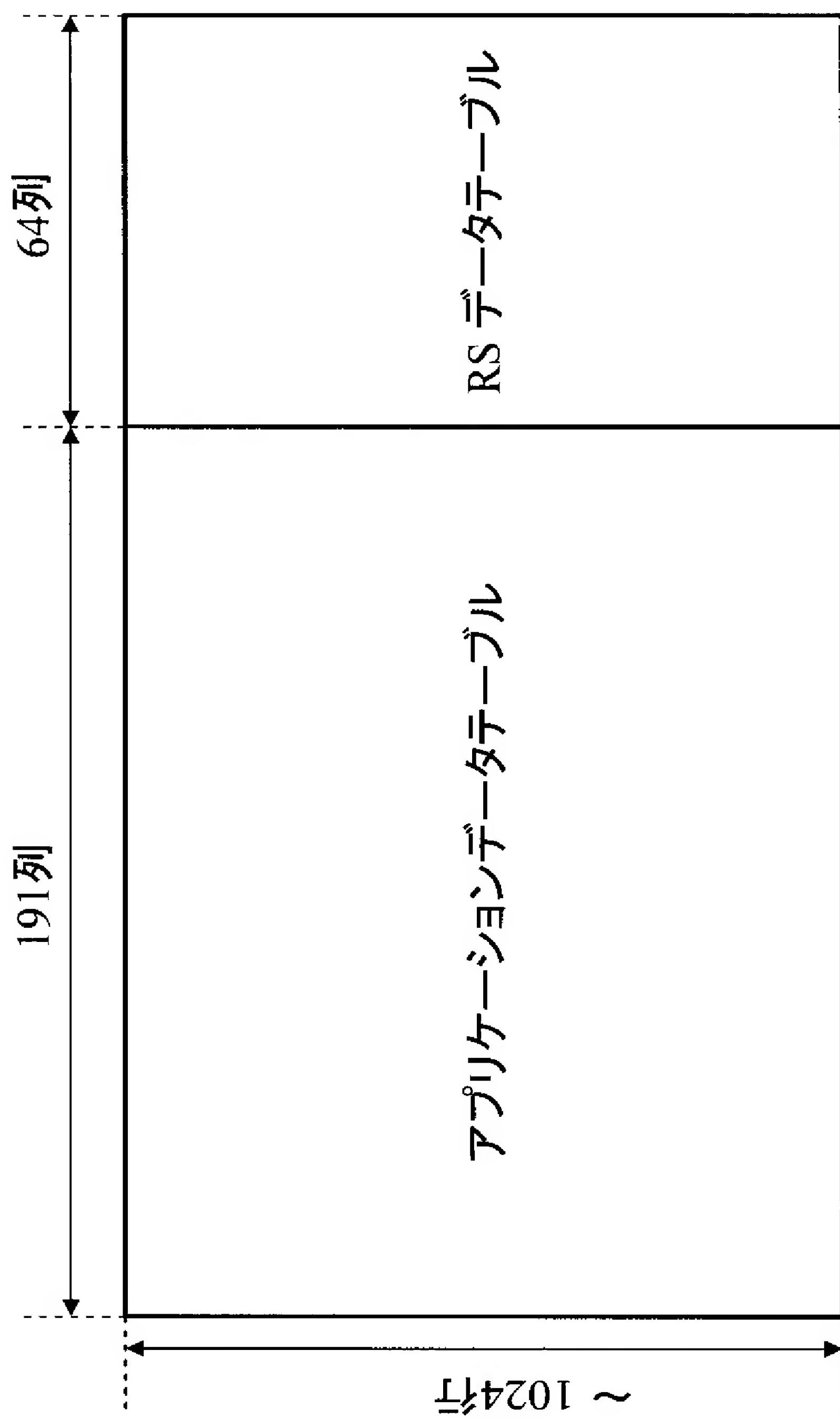
【0 1 3 0】

- 1 アンテナ
- 2 チューナー
- 3 復調部
- 4 時刻情報抽出部
- 5 IP データ再生部
- 6 データ蓄積部
- 7 誤り訂正部
- 8 信頼性情報蓄積部
- 9 受信環境検出部
- 10 FEC 制御部
- 11 電源制御部
- 12 MPE-FEC 部
- 13 復調回路

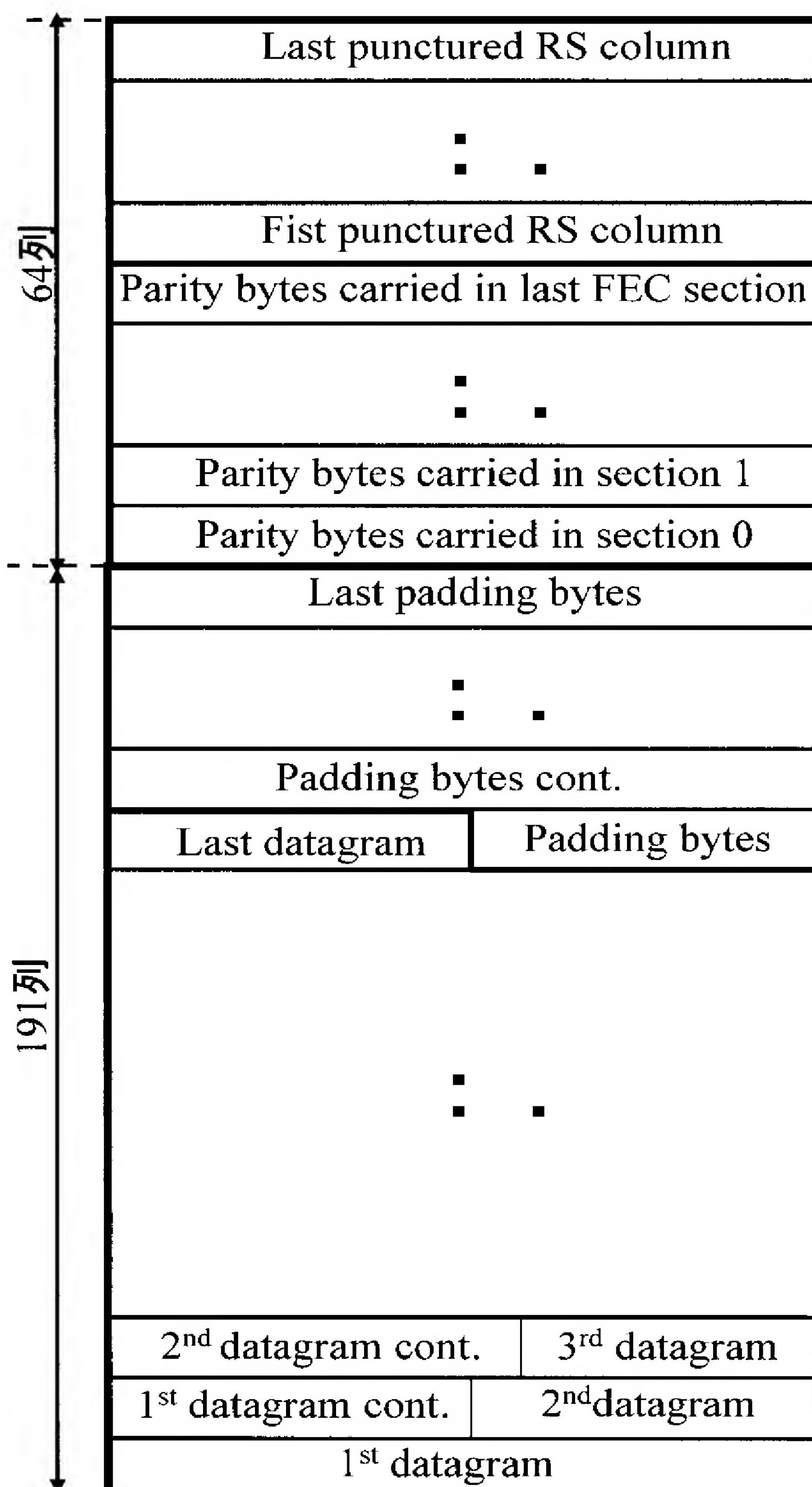
【書類名】 図面
【図 1】



【図 2】



[図 3]

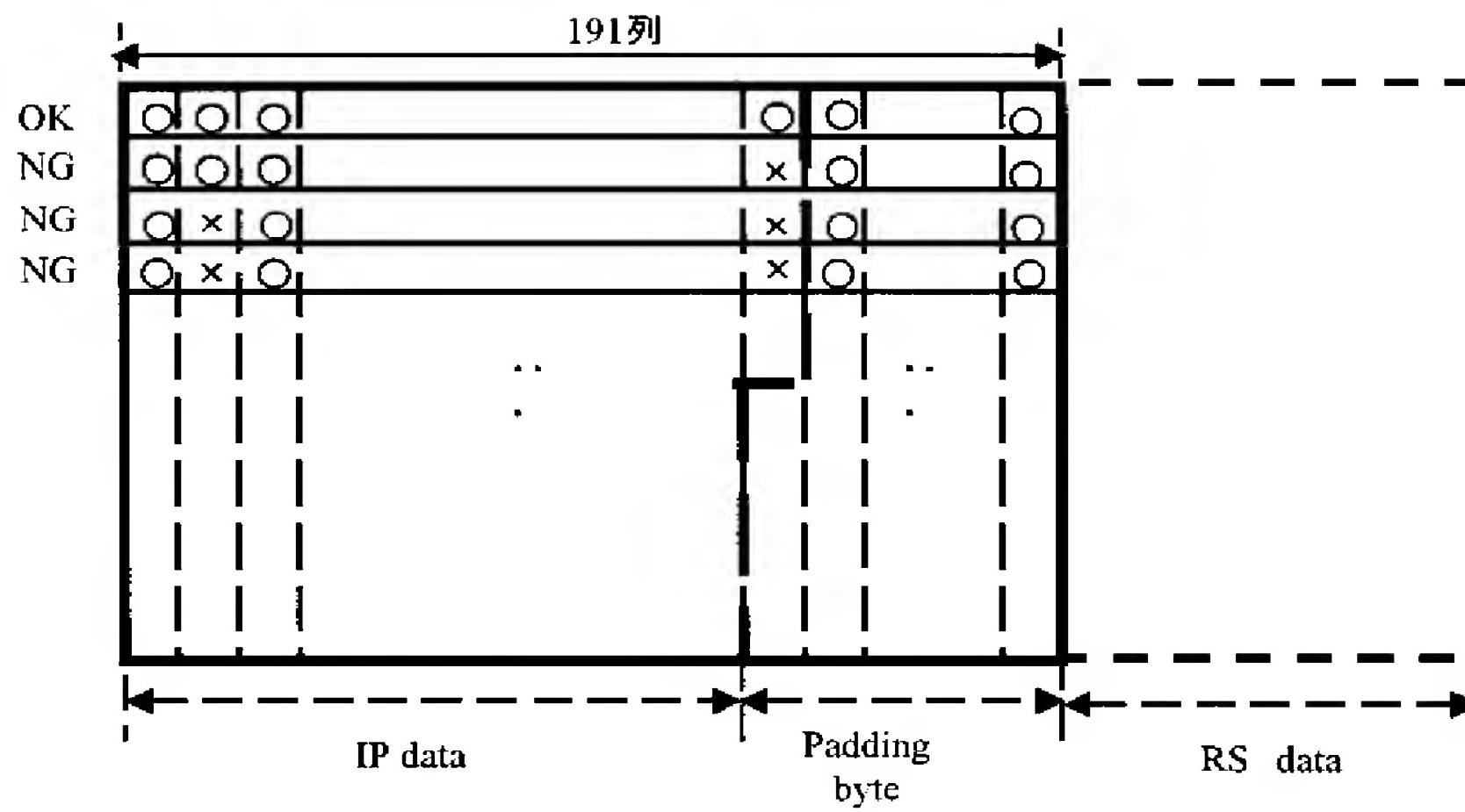


【図 4】

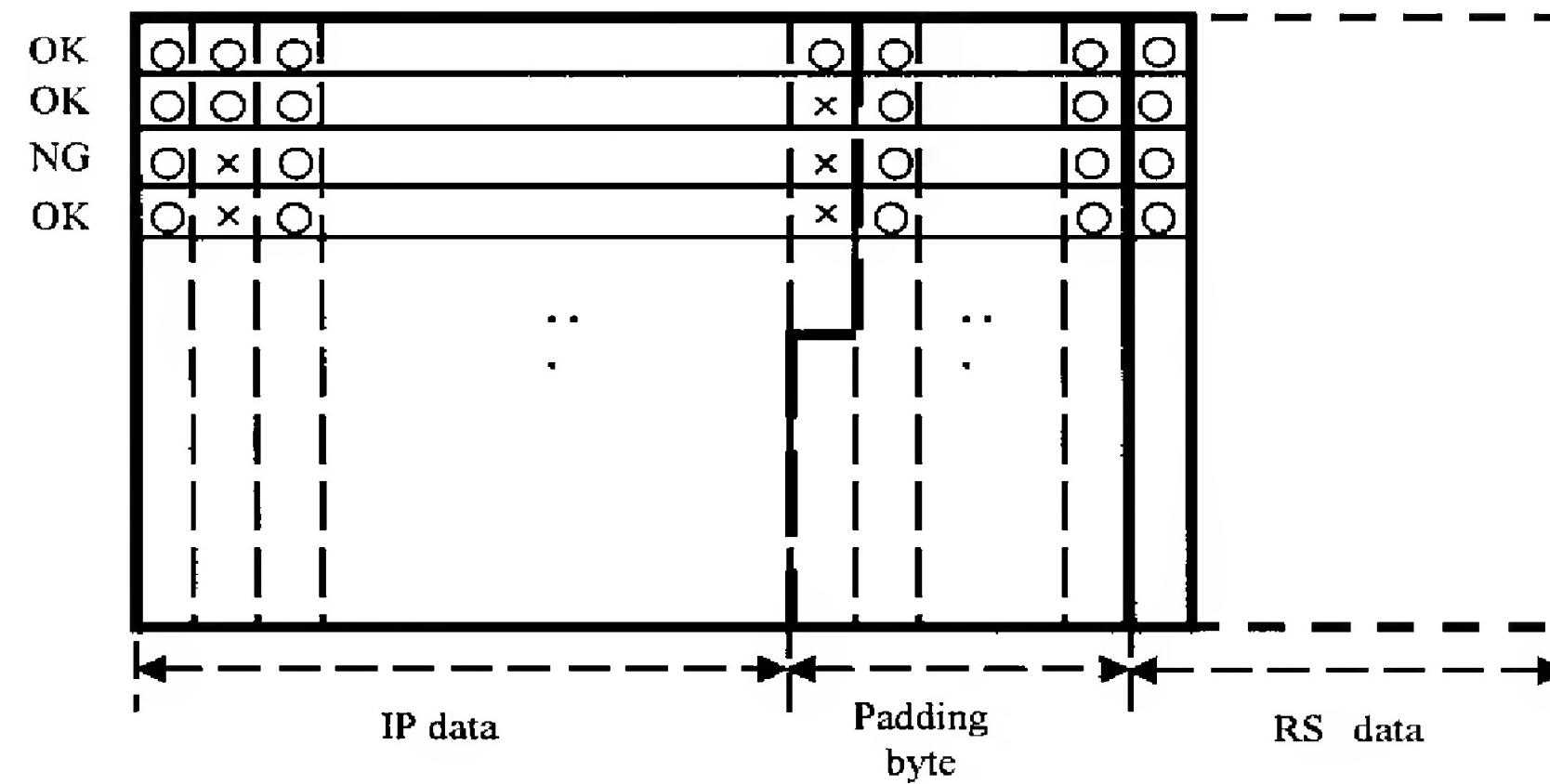
CRC			
	A	B	
TPS	A	A	A
	B	A	B

【図 5】

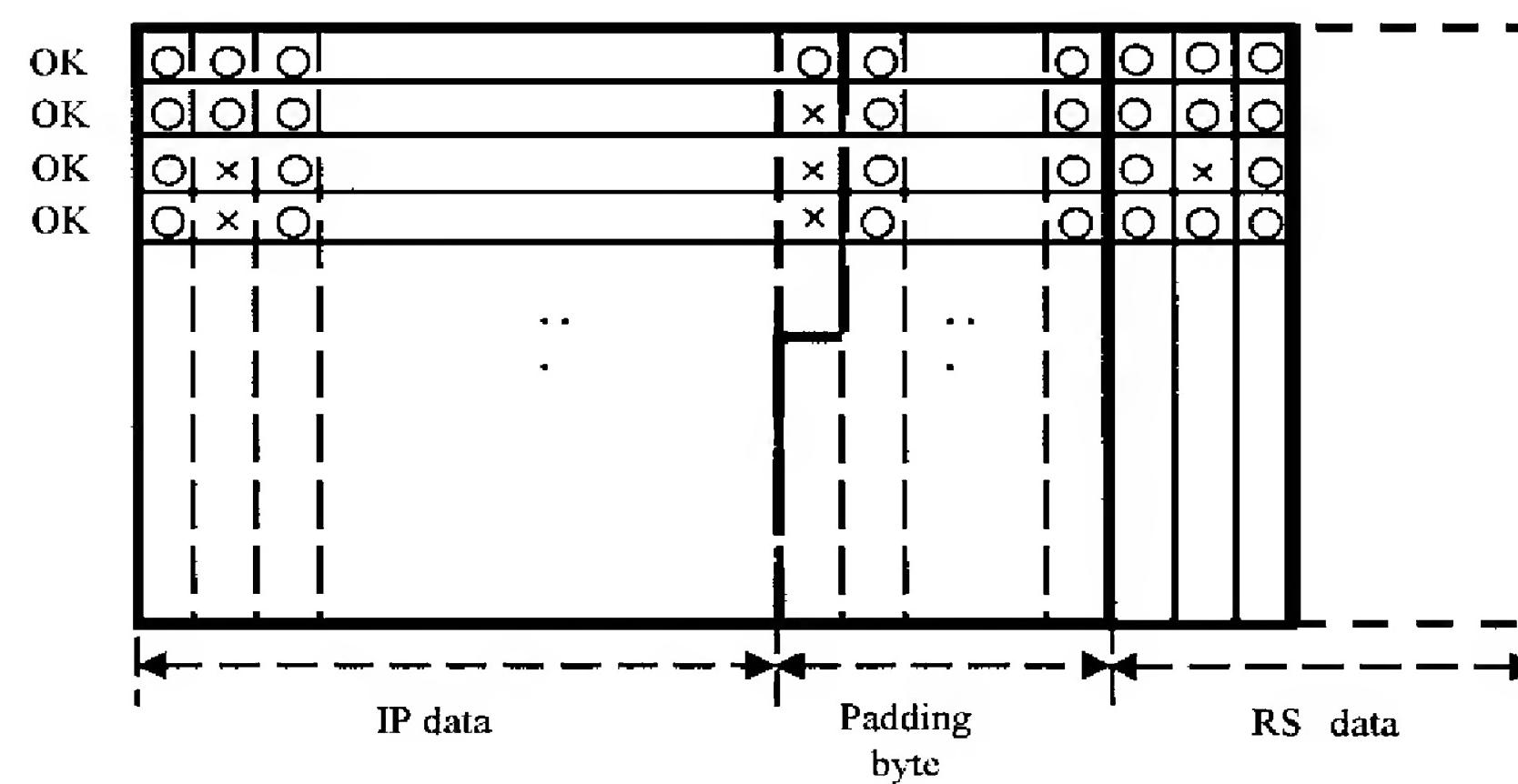
(a)



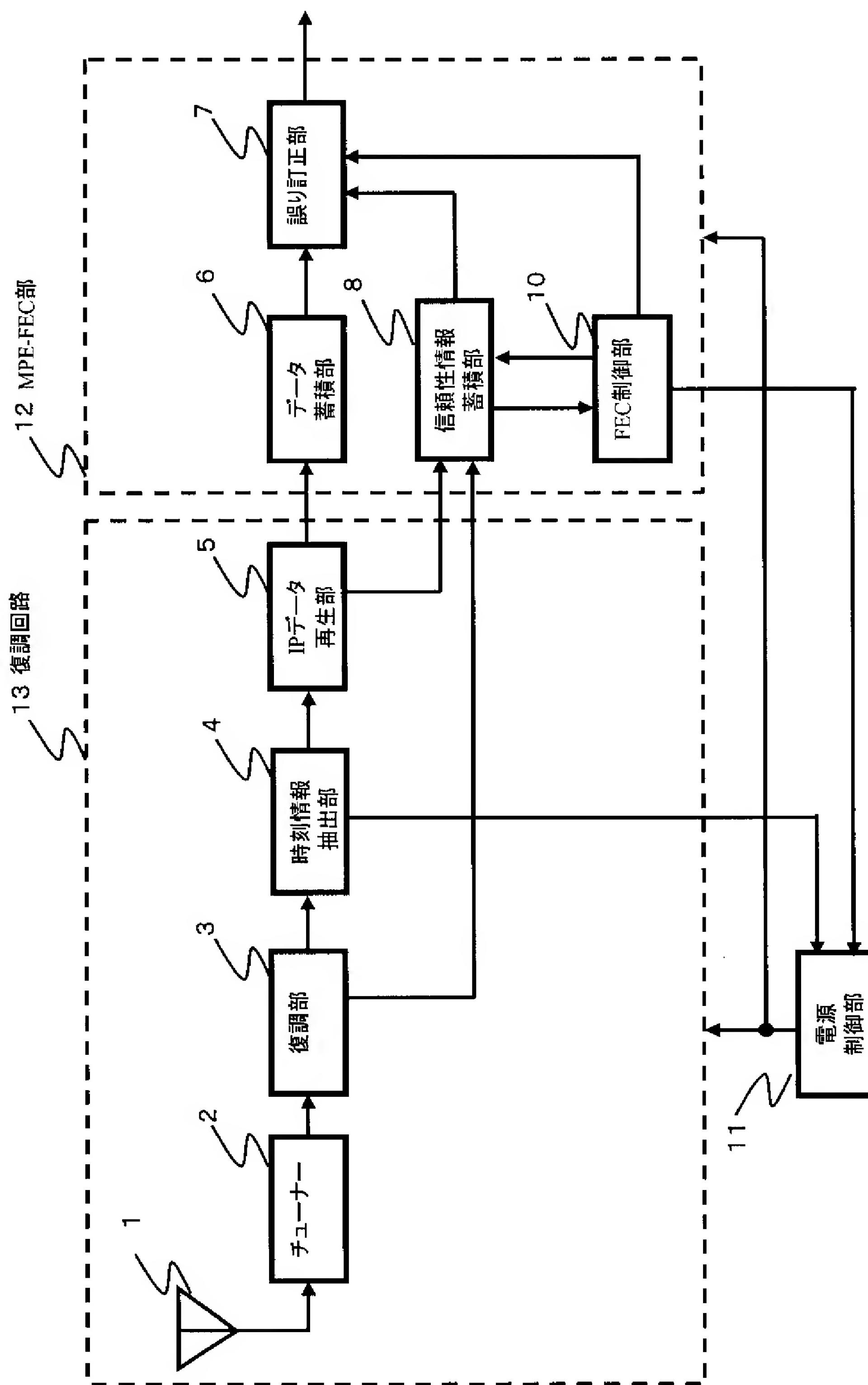
(b)



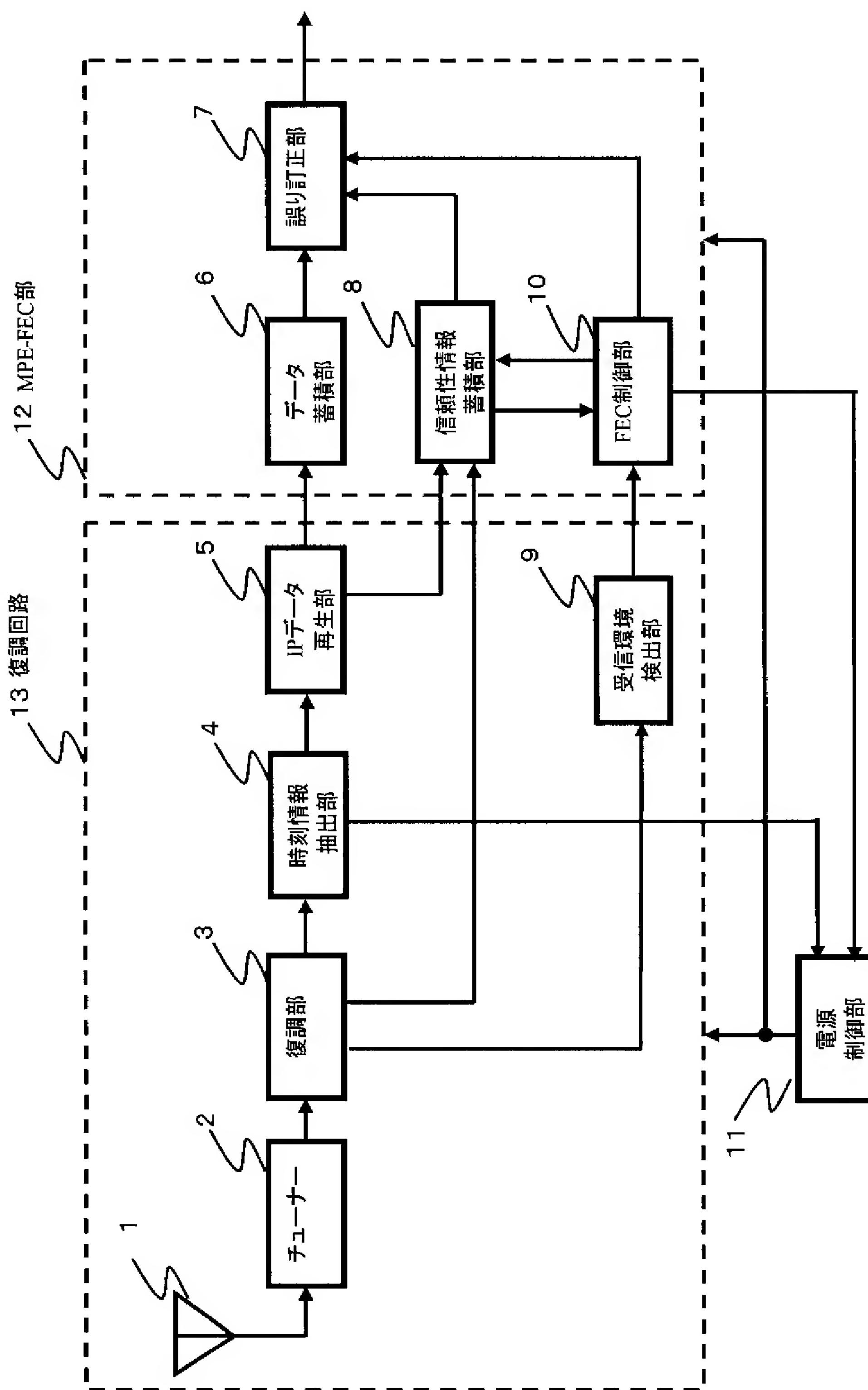
(c)



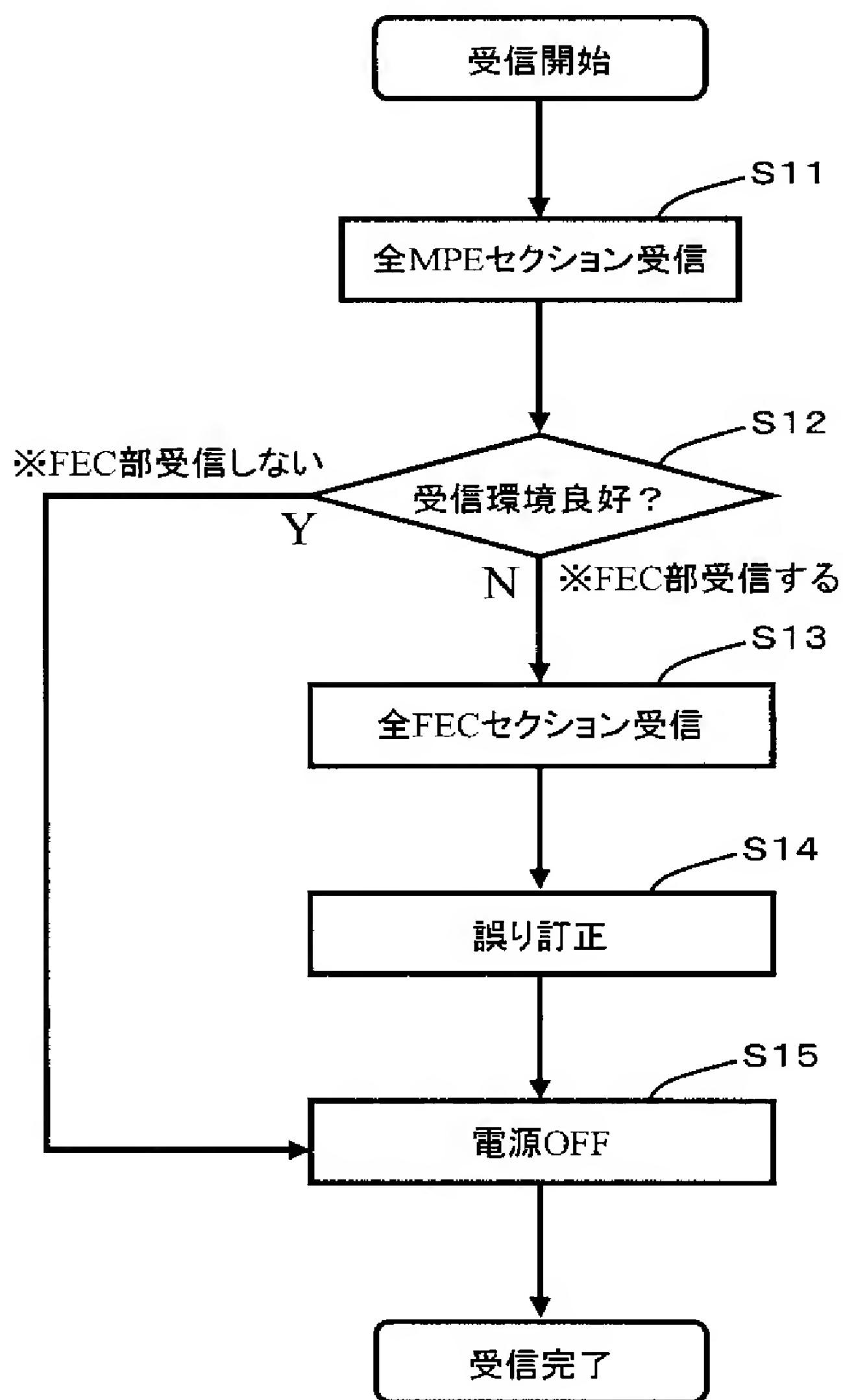
【図 6】



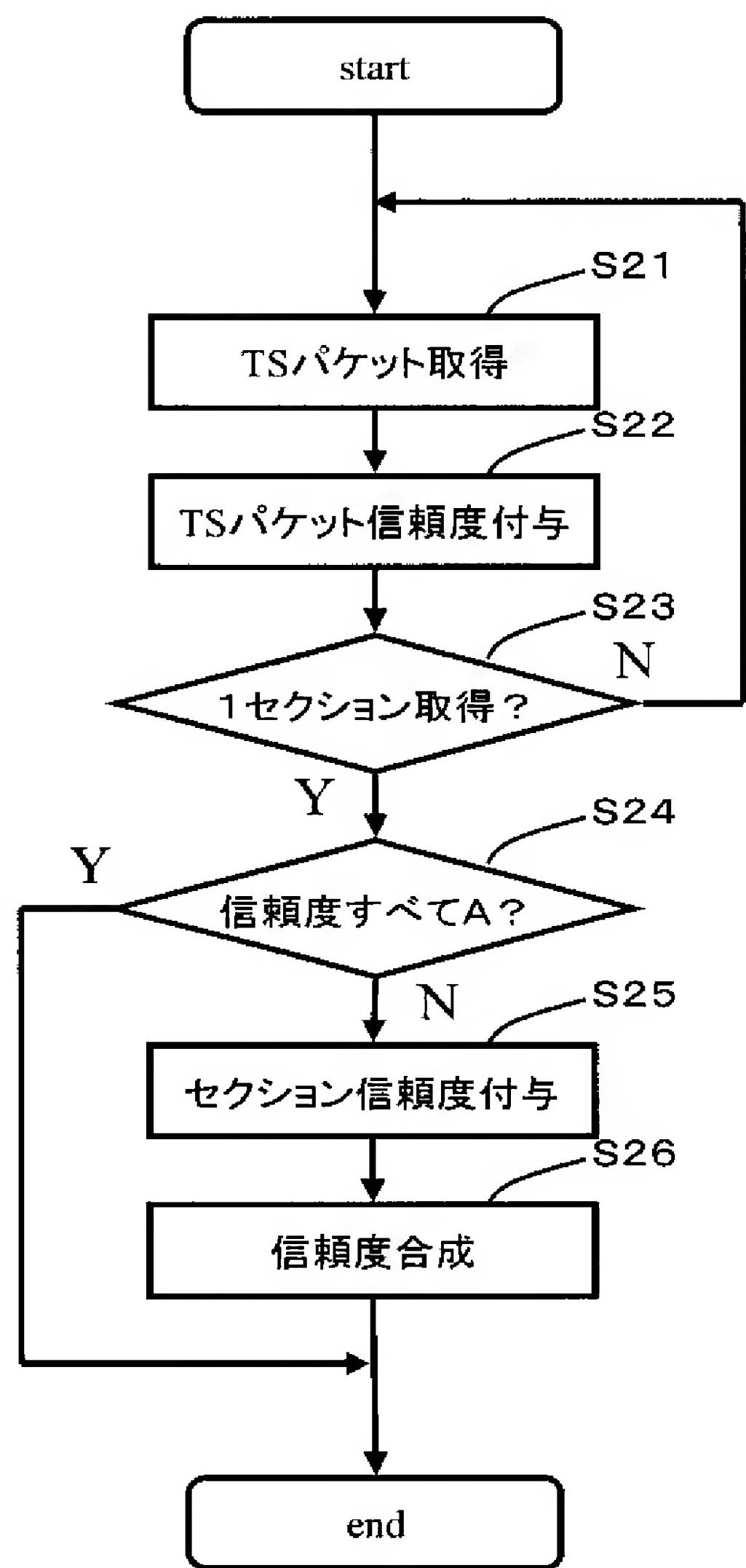
【図 7】



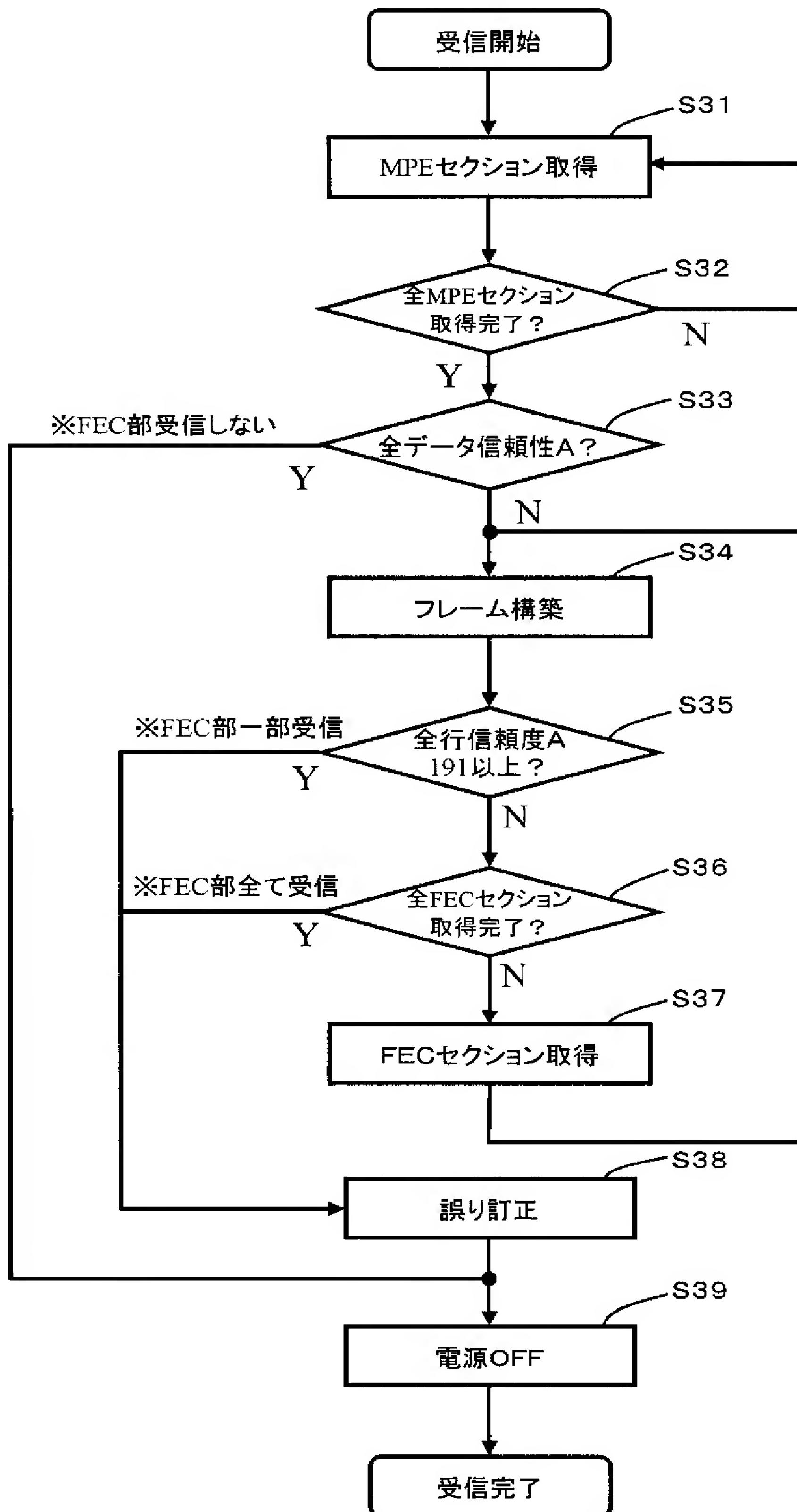
【図 8】



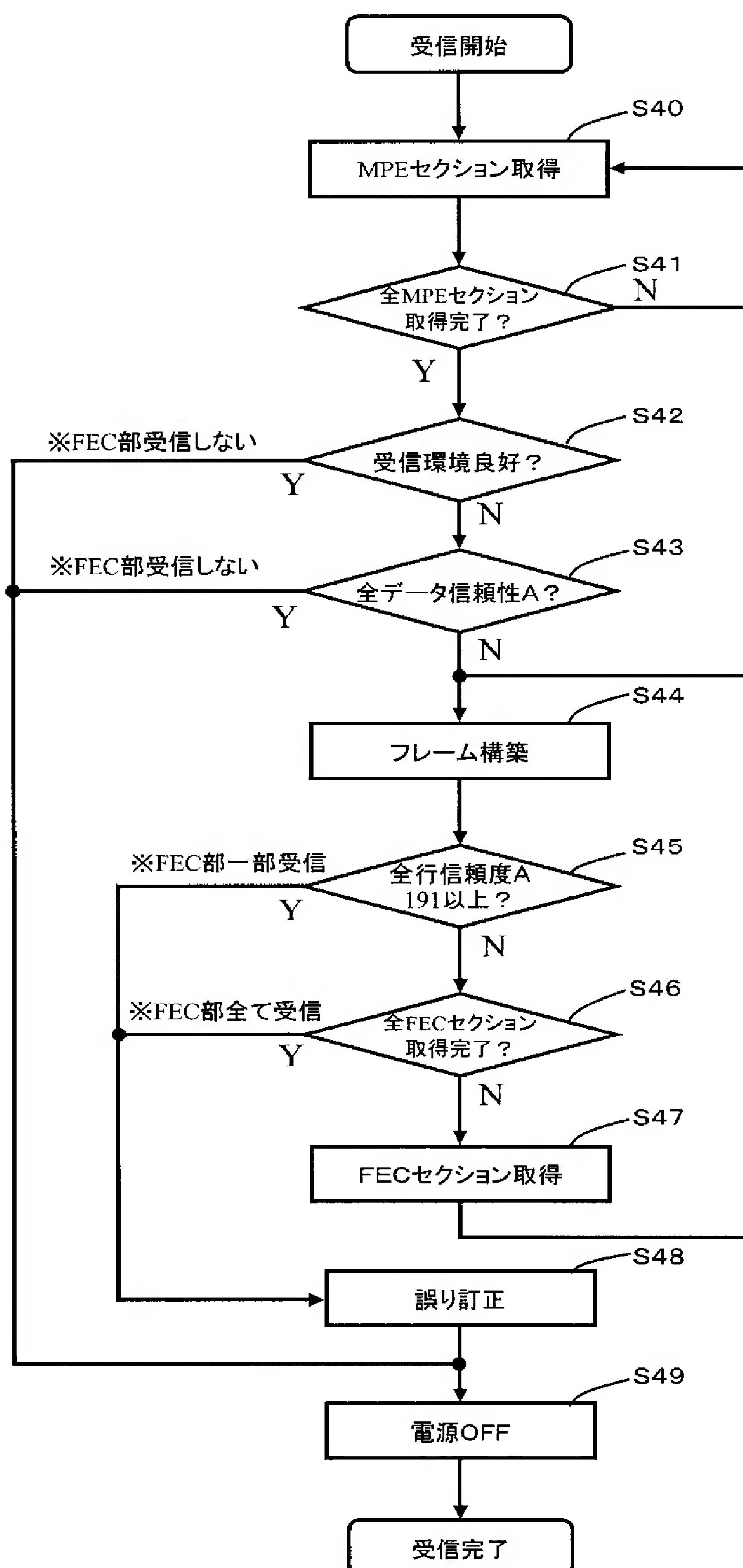
【図 9】



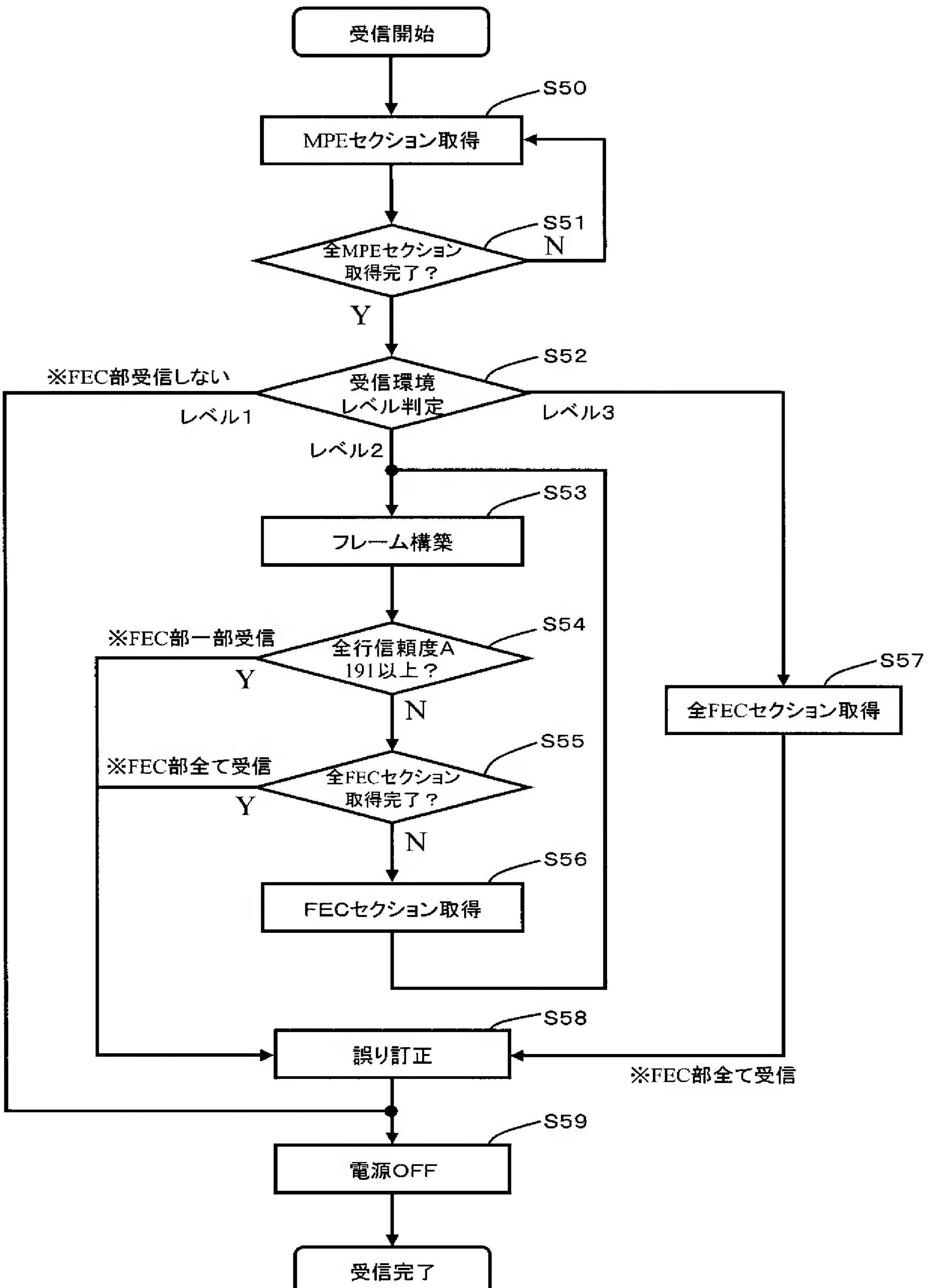
【図10】



【図 1-1】



【図 1 2】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】受信装置の復調技術に関して、消費電力を削減すること。

【解決手段】前半部がデータ、後半部がパリティで構成される複数のフレームの情報を含む信号を受信する受信装置であって、前記受信装置は、受信信号を復調する復調手段と誤り訂正を行う誤り訂正手段を具備し、さらに、受信環境を検出する受信環境検出手段を具備し、前記受信環境検出手段の出力に基づいてパリティ部が送信されてくる期間の一部または全部の期間、前記受信装置の一部もしくは全体を低消費電力状態にすることを特徴とする受信装置。

【選択図】図1

出願人履歴

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
松下電器産業株式会社